

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-152898

(43)Date of publication of application : 28.06.1991

(51)Int.Cl.

H05B 33/14

H05B 33/18

(21)Application number : 01-293156

(71)Applicant : HITACHI MAXELL LTD

(22)Date of filing : 09.11.1989

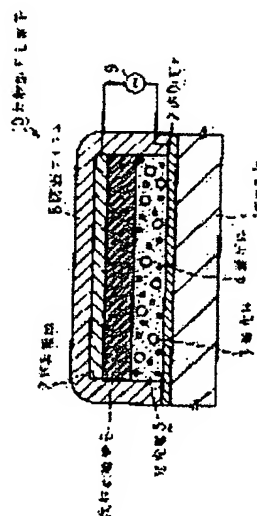
(72)Inventor : UENAE KEIICHIRO

(54) DISTRIBUTED TYPE EL ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To manufacture an EL element having a stable luminous color without any secular change in a mixed luminous color by dispersingly mixing two or more kinds of phosphors having the same luminance maintenance ratios and different luminous colors into a luminous layer.

CONSTITUTION: On a transparent electrode 2 made of indium stannic oxide or the like mounted on a glass plate 1, two or more kinds of phosphors having the same luminance maintenance ratios and different luminous colors such as a phosphor 3 with at least copper added into zinc sulfide and another phosphor 4 with manganese added into the phosphor 3 and having a small particle size are dispersingly mixed with a high dielectric connection resin and an organic solvent, and the resultant luminous coating is coated and dried, thus forming a luminous layer 5. On the layer 5, a reflection insulative layer 6 of insulative coating such as barium titanate and a back plate 7 made of Al or the like are formed, to be sealed by a moisture-proofing film 8. The resultant dispersed type EL element 10 connects to drive the electrode 2 and plate 7 to an ac power source 9.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-152898

⑬ Int. Cl.⁵

H 05 B 33/14
33/18

識別記号

庁内整理番号

6649-3K
6649-3K

⑭ 公開 平成3年(1991)6月28日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑮ 発明の名称 分散型EL素子

⑯ 特 願 平1-293156

⑰ 出 願 平1(1989)11月9日

⑱ 発 明 者 植 苗 圭 一 郎 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社
内

⑲ 出 願 人 日立マクセル株式会社 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

⑳ 代 理 人 弁理士 高岡 一春

明 細 書

1. 発明の名称

分散型EL素子

2. 特許請求の範囲

1. 高誘電率結合剤樹脂中に蛍光体を分散させた発光層を有する分散型EL素子において、発光層中に、輝度維持率が同等で異なる発光色を有する2種以上の蛍光体を混合分散させたことを特徴とする分散型EL素子

2. 輝度維持率が同等で異なる発光色を有する蛍光体が、硫化亜鉛に少なくとも銅を付活した蛍光体と、硫化亜鉛に少なくとも銅とマンガンを付活した蛍光体である請求項1記載の分散型EL素子

3. 硫化亜鉛に少なくとも銅を付活した蛍光体と、硫化亜鉛に少なくとも銅とマンガンを付活した蛍光体が、互いに平均粒径が異なる蛍光体である請求項2記載の分散型EL素子

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は分散型EL素子に関し、さらに詳しくは、発光色の経時変化が可及的に少なく安定した発光色を有する分散型EL素子に関する。

(従来の技術)

一般に、分散型EL素子における発光層は、高誘電率結合剤樹脂を有機溶剤に溶解し、これに蛍光体を均一に混合分散して発光塗料を調製した後、この発光塗料を透明電極等の上に塗布、乾燥して形成される。

このような分散型EL素子において、たとえば、自然光に近い白色光が要求される液晶TVのバックライトなどに使用される分散型EL素子は、白色光を得るため、異なる発光色を有する蛍光体を混合分散して発光層を設けることが行われている。(実開昭64-43598号)

(発明が解決しようとする課題)

ところが、異なる発光色を有する蛍光体を混合分散して発光層を形成する場合、各蛍光体の特性、特に輝度維持率が異なると、発光色の変化が生じるという難点がある。

たとえば、分散型E1素子の発光層で使用される蛍光体としては、硫化亜鉛に銅を付活した蛍光体が最も著名で、一般的に用いられており、発光色としては主に青緑色のものが用いられるが、この種の蛍光体は硫化亜鉛に銅とともに共付活剤として塩素を付活したもので、硫化亜鉛中で銅と塩素がドナーとアクセプター各単位を形成し、この単位間での電子-正孔再結合によって生じたエネルギーが発光に変換される。

また、発光色が黄緑色のものとして、硫化亜鉛に銅とマンガンを付活し蛍光体が使用されるが、この種の蛍光体は、電界中で加速された電子が直接マンガンを励起させることによって発光が生じ主に黄緑色発光を示す。

しかし、銅を発光中心としたドナーアクセプター型の硫化亜鉛蛍光体と、マンガンを発光中心としたホットエレクトロン型硫化亜鉛蛍光体とは発光機構が異なり、後者の方が輝度維持率が低い。このため、これらの蛍光体を混合した場合、この混合によって生じる混色の発光色が時間とともに変

化し、特に、これらの混合による場合は、安定した白色光が得られない。

このように、発光層の形成において、異なる発光色を有する蛍光体を混合分散するだけでは、蛍光体の混合によって生じる混色の発光色に経時変化が生じ、安定した発光色を有する混色の分散型E1素子が得られない。

(課題を解決するための手段)

この発明はかかる現状に鑑み種々検討を行った結果なされたもので、分散型E1素子の発光層中に、輝度維持率が同等で異なる発光色を有する2種以上の蛍光体を混合分散することによって、混色の発光色に経時変化がなく、安定した発光色を有する混色の分散型E1素子が得られるようにしたものである。

この発明において、発光層中に混合分散される2種以上の蛍光体は、輝度維持率が異なると発光色が時間とともに変化する。このため、輝度維持率が同等であることが好ましく、このような輝度維持率が同等の蛍光体は、一般に、蛍光体の粒径が異な

- 3 -

ると輝度維持率が変化し、同一過程において作製された蛍光体を沈降法等によって分級した場合においては、粒径が大きいほど輝度維持率が高いため、輝度維持率の低い蛍光体の粒径を、輝度維持率の高い蛍光体の粒径よりも大きくすることによって得られる。また、同一粒径の蛍光体を塩酸等でエッチングすることによって作製した小粒径の蛍光体では、むしろ粒径が小さいほど輝度維持率が高いため、この場合は、輝度維持率の低い蛍光体を塩酸等でエッチングして、輝度維持率の高い蛍光体より粒径を小さくすることによって得られる。

このように、異なる発光色を有する2種以上の蛍光体の輝度維持率を同等にして、発光層中に混合分散させると、輝度維持率が同等であるため、発光色の経時変化がなく、両者の発光色が混合されて安定した混色の発光色が得られ、発光色が青緑色の硫化亜鉛に銅とともに共付活剤として塩素を付活した蛍光体と、発光色が黄緑色の硫化亜鉛に銅とマンガンを付活し蛍光体とを混合する場合

- 5 -

- 4 -

は、両者とも同一過程において作製された蛍光体を沈降法等によって分級した場合、輝度維持率の低い銅とマンガンを付活した硫化亜鉛蛍光体の粒径を、輝度維持率の高い銅と塩素を付活した硫化亜鉛蛍光体の粒径よりも大きくすれば、両者の輝度維持率が同等になり、こられを発光層中に混合分散させると、経時変化がなく安定した白色光を有する分散型E1素子が得られる。また、両者とも同一粒径の蛍光体を塩酸等でエッチングすることによって作製した小粒径の蛍光体である場合は、銅とマンガンを付活した硫化亜鉛蛍光体の粒径を、銅と塩素を付活した硫化亜鉛蛍光体よりも小さくすれば、両者の輝度維持率が同等になり、こられを発光層中に混合分散させると、経時変化がなく安定した白色光を有する分散型E1素子が得られる。

発光層で使用される蛍光体としては、前記の硫化亜鉛に銅とともに共付活剤として塩素を付活した蛍光体、および硫化亜鉛に銅とマンガンを付活した蛍光体の他、硫化亜鉛に銅とともに共付活剤

- 6 -

として、臭素やアルミニウム、金といったものを付活したものも好適なものとして使用され、これらの共付活剤の変化によって、発光色を緑、赤、青と変化させることができる。また、酸化カドミウムに、銅とともに塩素、臭素等を共付活剤として付活したもの等も好適なものとして使用される。

発光層に使用される高誘電率結合剤樹脂としては、一般に分散型EL素子の発光層に使用される高誘電率結合剤樹脂がいずれも好適に使用され、たとえば、シアノエチル化セルロース、シアノエチル化プルラン、シアノエチル化ポリビニルアルコール、シアノエチル化ヒドロキシセルロース、シアノエチル化サッカロース、シアノエチル化フェノキシ樹脂などが好ましく使用される。

また、有機溶剤としては、ジメチルホルムアミド、ノルマルメチル2-ピロリドン、ジメチルスルホキシド、イソホロン、アセトン、メチルエチルケトンなど、通常、分散型EL素子の発光層に使用されるものがいずれも使用される。

このように、異なる発光色を有し、輝度維持率

が等しい2種以上の蛍光体を混合分散した発光層を有する分散型EL素子は、たとえば、第1図に示すようにガラス板1上のインジウムスズ酸化物などからなる透明電極2上に、前記の輝度維持率が同等で異なる発光色を有する2種以上の蛍光体、高誘電率結合剤樹脂および有機溶剤等を混合分散して調製された発光塗料を塗布、乾燥して、2種以上の蛍光体3および4等を混合分散した発光層5を形成し、次いで、この発光層5上に、チタン酸バリウムなどの高誘電率結合剤樹脂および有機溶剤等を混合分散して調製された絶縁塗料を塗布、乾燥して反射絶縁層6を形成した後、さらにアルミニウム等からなる背面電極7を形成し、これらを防湿フィルム8で封止して形成される。なお、9は交流電源で、分散型EL素子10は、透明電極2と背面電極7が交流電源9に接続されて駆動される。

ここで、透明電極2は、従来の分散型EL素子の透明電極と同様にして形成され、例えば、インジウムスズ酸化物、 In_2O_3 、 SnO_2 、金

- 7 -

などからなる透明電極2が、電子ビーム蒸着法やスパッタリング法によって形成される。

また、発光層5上に形成される反射絶縁層6は、チタン酸バリウム、チタン酸鉛、二酸化チタンなどの高誘電率無機化合物を、発光層5で使用する高誘電率結合剤樹脂および有機溶剤とともに混合分散して絶縁塗料を調製し、この絶縁塗料を発光層5上に塗布、乾燥して形成される。

さらに、反射絶縁層6上に形成される背面電極7は、従来の分散型EL素子の背面電極と同様にして形成され、たとえば、アルミニウム、金、モリブデン、クロム等の金属電極、さらに SnO_2 、 In_2O_3 などの金属酸化物電極が、真空蒸着法や抵抗加熱法によって形成され、またA1層などを加熱圧着するなどの方法でも形成される。

防湿フィルム8としては、3フッ化塩化エチレンフィルムなどが使用される。

〔実施例〕

次に、この発明の実施例について説明する。

実施例1

- 8 -

銅と塩素をいずれも0.1重量%付活した平均粒径 $30\mu\text{m}$ の酸化亜鉛蛍光体と、銅と塩素をいずれも0.1重量%付活し、マンガンをも1.2重量%付活してあらかじめ分級した平均粒径 $40\mu\text{m}$ の酸化亜鉛蛍光体とを、重量比1:2として混合した。次いで、シアノエチル化プルラン20重量部をジメチルホルムアミド45重量部中に溶解し、これに前記の混合した混合蛍光体を35重量部混合分散して発光塗料を調製した。

次いで、この発光塗料を、第1図に示すように厚さ 1.2mm のガラス板1上に形成したインジウムスズ酸化物からなる厚さ $0.2\mu\text{m}$ の透明電極2上にスクリーン印刷によって塗布し、 70°C で24時間乾燥して、厚さ $100\mu\text{m}$ の発光層5を形成した。

さらに、シアノエチル化サッカロース40重量部をジメチルホルムアミド55重量部中に溶解し、これにチタン酸バリウムを55重量部混合分散して絶縁塗料を調製し、この絶縁塗料をスクリーン印刷によって発光層5上に塗布し、 70°C で24

- 9 -

- 10 -

時間乾燥して、厚さ $50\mu\text{m}$ の反射絶縁層6を形成した。

次に、この反射絶縁層6上に抵抗加熱蒸着法によってアルミニウムを蒸着して、アルミニウムからなる背面電極7を形成し、これらを防湿フィルム8で被覆して、第1図に示すような分散型EL素子10を作製した。

実施例2

銅と塩素をいずれも0.1重量%付活した平均粒径 $30\mu\text{m}$ の硫化亜鉛蛍光体と、銅と塩素をいずれも0.1重量%付活し、マンガンを1.2重量%付活した平均粒径 $30\mu\text{m}$ の硫化亜鉛蛍光体を0.2N塩酸中で 80°C の湯浴中30分エッチングして、平均粒径を $13\mu\text{m}$ まで小さくした硫化亜鉛蛍光体とを、重量比1:2として混合した。

次いで、この混合蛍光体を使用し、実施例1と同様にして発光層5を形成し、第1図に示すような分散型EL素子10を作製した。

比較例1

銅と塩素をいずれも0.1重量%付活した平均粒

径 $30\mu\text{m}$ の硫化亜鉛蛍光体と、銅と塩素をいずれも0.1重量%付活し、マンガンを1.2重量%付活した平均粒径 $30\mu\text{m}$ の硫化亜鉛蛍光体とを、重量比1:2として混合した。

次いで、この混合蛍光体を使用し、実施例1と同様にして発光層を形成し、分散型EL素子を作製した。

各実施例および比較例で得られた分散型EL素子の透明電極2と背面電極7を交流電源9に接続し、大気中において、 200V 、 400Hz のパルス波で、 20°C の条件下に駆動させて、駆動時間が0の初期と、200時間後、400時間後の色度値を測定した。

第2図は実施例1および比較例1で得られた分散型EL素子の色度値をICI色度図で図示したものであり、図中A、は実施例1で得られた分散型EL素子の駆動時間0の初期時の色度値、B、は同駆動時間200時間後の色度値、C、は同駆動時間400時間後の色度値、D、は比較例1で得られた分散型EL素子の駆動時間0の初期時の

- 1 1 -

色度値、E、は同200時間後の色度値、F、は同駆動時間400時間後の色度値である。また、第3図は実施例2および比較例1で得られた分散型EL素子の色度値をICI色度図で図示したものであり、図中A、は実施例2で得られた分散型EL素子の駆動時間0の初期時の色度値、B、は同駆動時間200時間後の色度値、C、は同駆動時間400時間後の色度値である。

〔発明の効果〕

第2図および第3図から明らかなように、比較例1で得られた分散型EL素子は、駆動時間が経過するにしたがって、色度値が白色範囲Hの端縁部で広がっているが、実施例1および2で得られた分散型EL素子は、いずれも色度値が白色範囲Hの中央部寄りで狭い領域にかたまっており、経時変化が極めて少ない白色分散型EL素子が得られている。このことからこの発明の分散型EL素子は、発光色の経時変化がなく、安定した発光色を有する混色の分散型EL素子が得られることがわかる。

- 1 3 -

- 1 2 -

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明で得られた分散型EL素子の一実施例を示す断面図、第2図および第3図はこの発明で得られた分散型EL素子の色度値の経時変化を示すICI色度図である。

1…ガラス板、2…透明電極、3、4…蛍光体、5…発光層、6…反射絶縁層、7…背面電極、8…防湿フィルム、10…分散型EL素子

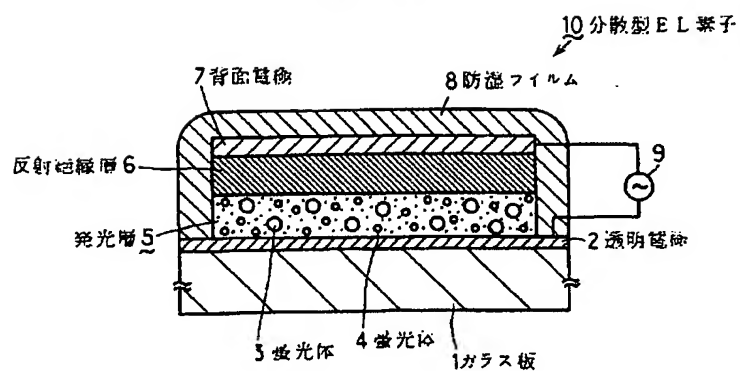
特許出願人 日立マクセル株式会社

代理人 高岡 一

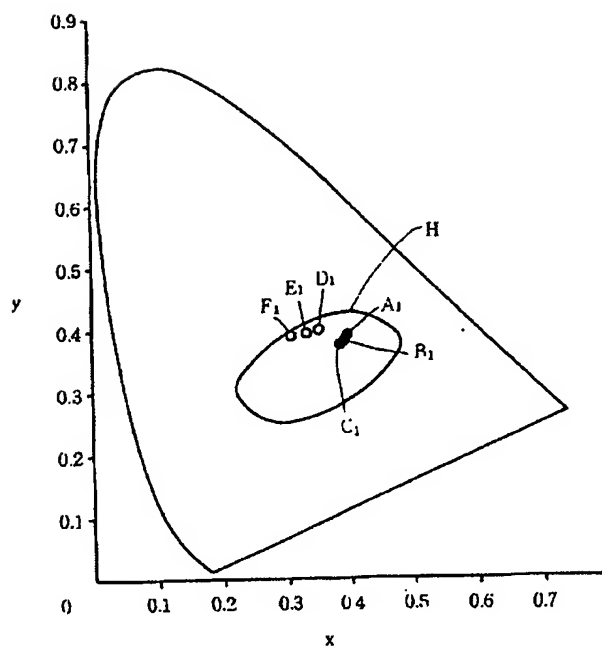


- 1 4 -

第 1 図



第 2 図



第 3 図

